

## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】 複数のサンプルが分注される複数のウェルを有し、該サンプルの放射線を個別に測定する複数サンプル放射能測定装置用のマイクロプレートにおいて、透明部材から成るウェルの外側壁の内部は空間になっており、この空間部分には、シンチレーション光を反射する白色物質が塗布された塗布面が形成され、透明部材から成るウェルの底面上方には、固体シンチレータが嵌め込まれていることを特徴とするマイクロプレート。

【請求項 2】 複数のサンプルが分注される複数のウェルを有し、該サンプルの放射線を個別に測定する複数サンプル放射能測定装置用のマイクロプレートにおいて、透明部材から成るウェルの外側壁の内部は空間になっており、この空間部分には、シンチレーション光を反射する白色物質が塗布された塗布面が形成され、透明部材から成るウェルの底面及びウェル内側壁に接するように、固体シンチレータが嵌め込まれていることを特徴とするマイクロプレート。

【請求項 3】 複数のサンプルが分注される複数のウェルを有し、該サンプルの放射線を個別に測定する複数サンプル放射能測定装置用のマイクロプレートにおいて、前記ウェルの側壁及びウェル間を結ぶ上面は、シンチレーション光を反射する白色物質から成り、前記ウェルの底面は、固体シンチレータから成ることを特徴とするマイクロプレート。

【請求項 4】 複数のサンプルが分注される複数のウェルを有し、該サンプルの放射線を個別に測定する複数サンプル放射能測定装置用のマイクロプレートにおいて、前記ウェル底面となる部分が底抜け形状を有し、前記ウェルの側壁及びウェル間を結ぶ上面は、シンチレーション光を反射する白色物質から成り、前記ウェルの底抜け部分に嵌め込まれ、白色物質から成る側壁に接するように形成された固体シンチレータを有することを特徴とするマイクロプレート。

【請求項 5】 複数のサンプルの放射線を個別に測定す

る複数サンプル放射能測定装置用のマイクロプレートにおいて、

複数のサンプルが分注される複数のウェルを有する固体シンチレータと、

前記固体シンチレータの各ウェルと嵌合する孔を有し、白色物質から成るプレートと、

を有し、

前記固体シンチレータを前記プレートに嵌め込み一体化した後、サンプルを注入して測定し、測定後は分離して

前記固体シンチレータのみ廃棄することを特徴とするマイクロプレート。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本考案に係るマイクロプレートの斜視図である。

【図 2】 図 1 のマイクロプレートの A-A' 線における第 1 の実施例の断面図である。

【図 3】 図 1 のマイクロプレートの A-A' 線における第 2 の実施例の断面図である。

【図 4】 図 1 のマイクロプレートの A-A' 線における第 3 の実施例の断面図である。

【図 5】 図 1 のマイクロプレートの A-A' 線における第 4 の実施例の断面図である。

【図 6】 本考案に係るマイクロプレートの第 5 の実施例の斜視図である。

【図 7】 図 6 の一体化させたマイクロプレート 10 の断面図である。

【図 8】 従来のマイクロプレートの A-A' 線における断面図である。

## 【符号の説明】

10 マイクロプレート

12 ウェル

20a、20b 光電子倍增管

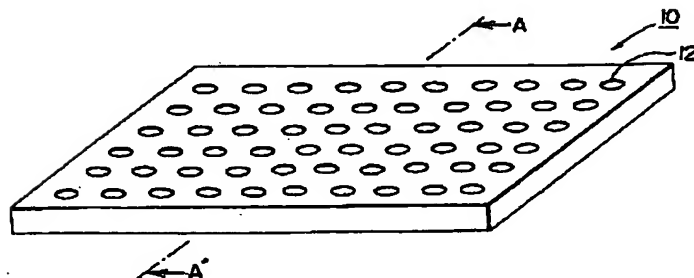
22 塗布面

24、34、44、54、64 固体シンチレータ

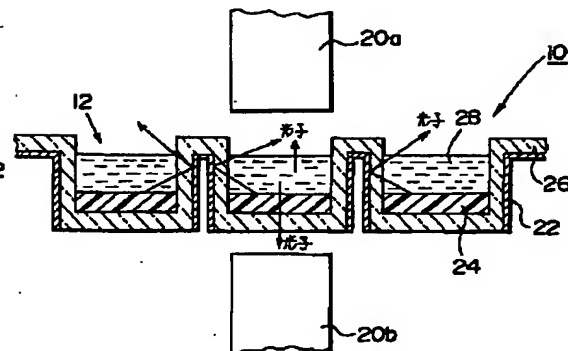
26 ベースプレート

28 サンプル

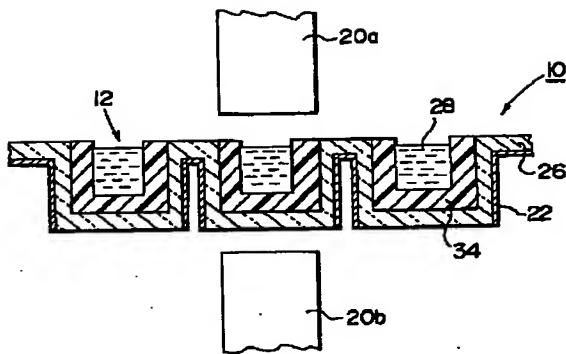
【図 1】



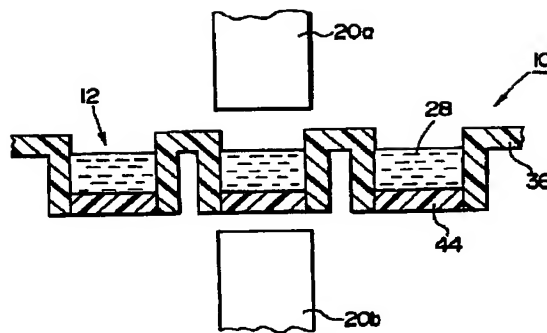
【図 2】



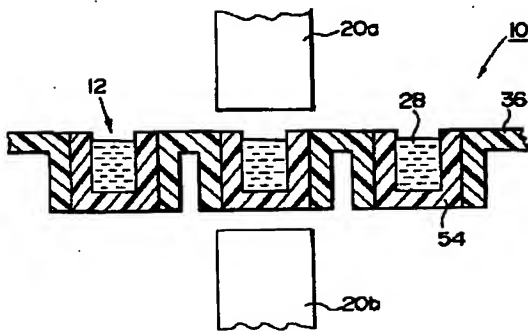
【図 3】



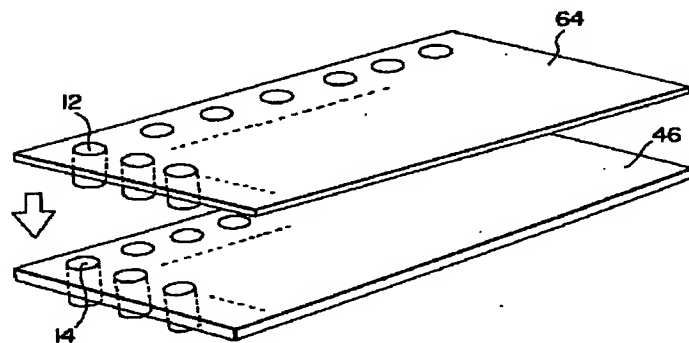
【図 4】



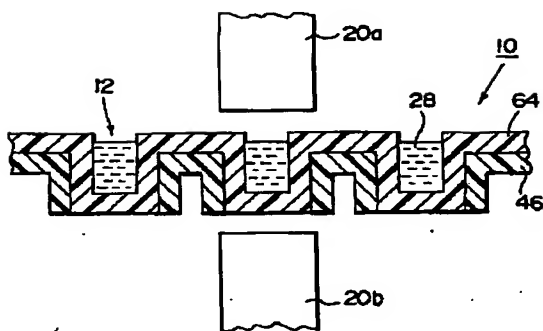
【図 5】



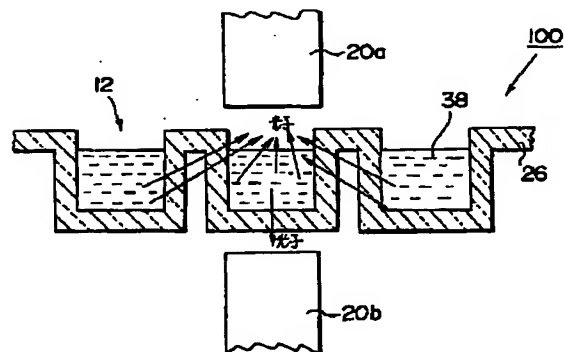
【図 6】



【図 7】



【図 8】



BEST AVAILABLE COPY

**【考案の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、マイクロプレート、特に固体シンチレータがマイクロプレートの少なくとも一部を成すシンチレータ付きマイクロプレートに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

放射性同位元素は、医療を初めとして各種の分野において広く安全に利用されており、例えば医療分野においては、疾病の診断や治療に活用されている。このような現況の下、放射性同位元素の放射エネルギーを簡便に、かつ精度良く求めることが要望されている。

**【0003】**

従来、被測定試料の放射エネルギーを求める場合には、図8（図1に示すマイクロプレート10のA-A'線における従来例の断面図である）に示すような透明部材（例えば、透明プラスチック）から成るマイクロプレート100の各ウェル12に被測定試料を分注し、該被測定試料に液体シンチレータ（発光体）を混合していた。そして、試料38からの放射線がシンチレータを励起させ、この励起にて生じた光子を、例えばマイクロプレートの上下に配置された光電子増倍管（フォトマル）20a、20bにて同時検出し、その同時検出の結果から放射エネルギーを求めていた。

**【0004】****【考案が解決しようとする課題】**

しかしながら、図8に示すマイクロプレート100は、透明部材（通常は、透明プラスチック）26から成るために、図に示すようにウェル12内の試料からのシンチレーション光がウェル12の側壁及びウェル間の上面を容易に通過してしまい、ウェル内のシンチレーション光のほとんどが、光電子増倍管20a、20bに到達せず、検出効率が低いという問題があった。

**【0005】**

また、光電子増倍管20a、20bは、隣接するウェル12からのシンチレー

ション光も検出してしまうので、クロストークが高く、正確な測定が困難であった。

#### 【0006】

本考案は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、放射性同位元素の放射エネルギーを検出効率高く、かつ精度良く求めるためのマイクロプレートを提供することにある。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1記載の考案は、複数のサンプルが分注される複数のウェルを有し、該サンプルの放射線を個別に測定する複数サンプル放射能測定装置用のマイクロプレートにおいて、透明部材から成るウェルの外側壁の内部は空間になっており、この空間部分には、シンチレーション光を反射する白色物質が塗布された塗布面が形成され、透明部材から成るウェルの底面上方には、固体シンチレータが嵌め込まれていることを特徴とする。

#### 【0008】

また、請求項2記載の考案は、複数のサンプルが分注される複数のウェルを有し、該サンプルの放射線を個別に測定する複数サンプル放射能測定装置用のマイクロプレートにおいて、透明部材から成るウェルの外側壁の内部は空間になっており、この空間部分には、シンチレーション光を反射する白色物質が塗布された塗布面が形成され、透明部材から成るウェルの底面及びウェル内側壁に接するよう、固体シンチレータが嵌め込まれていることを特徴とする。

#### 【0009】

更に、請求項3記載の考案は、複数のサンプルが分注される複数のウェルを有し、該サンプルの放射線を個別に測定する複数サンプル放射能測定装置用のマイクロプレートにおいて、前記ウェルの側壁及びウェル間を結ぶ上面は、シンチレーション光を反射する白色物質から成り、前記ウェルの底面は、固体シンチレータから成ることを特徴とする。

#### 【0010】

また、請求項4記載の考案は、複数のサンプルが分注される複数のウェルを有

し、該サンプルの放射線を個別に測定する複数サンプル放射能測定装置用のマイクロプレートにおいて、前記ウェル底面となる部分が底抜け形状を有し、前記ウェルの側壁及びウェル間を結ぶ上面は、シンチレーション光を反射する白色物質から成り、前記ウェルの底抜け部分に嵌め込まれ、白色物質から成る側壁に接するように形成された固体シンチレータを有することを特徴とする。

#### 【0011】

請求項5記載の考案は、複数のサンプルの放射線を個別に測定する複数サンプル放射能測定装置用のマイクロプレートにおいて、複数のサンプルが分注される複数のウェルを有する固体シンチレータと、前記固体シンチレータの各ウェルと嵌合する孔を有し、白色物質から成るプレートと、を有し、前記固体シンチレータを前記プレートに嵌め込み一体化した後、サンプルを注入して測定し、測定後は分離して前記固体シンチレータのみ廃棄することを特徴とする。

#### 【0012】

##### 【作用】

上記請求項1及び2記載の構成によれば、透明部材から成るウェルの外側壁の内部は空間になっており、この空間部分には、シンチレーション光を反射する白色物質を塗布したので、側壁に向かって直進したシンチレーション光は反射され、光電子倍增管にすべて到達し、検出効率が向上する。また、クロストークがほとんどない。

#### 【0013】

上記請求項3及び4記載の構成によれば、ウェル底面となる部分を底抜け形状を有し、ウェルの側壁及びウェル間を結ぶ上面は、シンチレーション光を反射する白色物質から成るので、側壁に向かって直進したシンチレーション光は反射され、光電子倍增管にすべて到達し、検出効率が向上する。また、クロストークがほとんどない。

#### 【0014】

上記請求項1から4記載の構成によれば、ウェルの底面及び内側壁に固体シンチレータを嵌め込んでいるので、被検体試料に液体シンチレータを混入させた時のように、被検体試料が濁ることがない。

## 【0015】

上記請求項5記載の構成によれば、複数のウェルを有する固体シンチレータと、固体シンチレータの各ウェルと嵌合する孔を有し、白色物質からなるプレートとから成るので、上記両作用を有する。

## 【0016】

## 【実施例】

以下、本考案の好適な実施例を図面に基づいて説明する。

## 【0017】

図1には、本考案に係るマイクロプレート10の斜視図が示されている。

## 【0018】

マイクロプレート10は、複数の被検体試料（サンプル）が分注される複数のウェル12を有する。このマイクロプレート10の構造について、以下詳細に説明する。

## 【0019】

図2には、図1のマイクロプレート10のA-A'線における第1の実施例の断面図が示されている。図に示すように、第1の実施例のマイクロプレート10は、従来のマイクロプレートと同様の透明部材（例えば、透明プラスチック）から成るベースプレート26に複数のサンプル28を分注する複数のウェル12が形成されている。そして、このベースプレート26のウェル12の外側壁の内部は空間となっておりこの空間部分には、シンチレーション光を反射させるための酸化チタン等から成る白色物質が塗布された塗布面22が形成されている。また、ベースプレート26のウェル12の底面上方には、サンプル28に発光体を供給する固体シンチレータ24が嵌め込まれている。なお、本実施例において、固体シンチレータ24は、ディスク型プラスチックシンチレータ（有機シンチレータをプラスチックに固溶体として入れたもの）を用いるが、これに限るものではなく、無機シンチレータ（例えば、NaI（Tl）、ZnS（Ag）等）、又は有機シンチレータ（例えば、アントラセン、トランススチルベン等）のいずれかを用いてもよい。また、以下に説明する実施例における固体シンチレータの部材も前述と同様の部材である。

## 【0020】

上記の構造を有しているので、本実施例において、シンチレーション光はウェル12の外側壁の内部の空間部分に形成された塗布面22によって反射され、隣接するウェル12からシンチレーション光がクロストークされることがほとんどない。また、サンプル28からのシンチレーション光はすべてマイクロプレート10の上下に配置された光電子倍增管20a、20bに到達するので、光電子倍增管20a、20bに同時検出された結果から放射エネルギーを正確に求めることができる。なお、実験により、 $^3\text{H}$ のサンプル28における検出効率 $37\%/4\pi$ 、その計数の0.2%がクロストークであるという結果を得ている。

## 【0021】

図3には、図1のマイクロプレート10のA-A'線における第2の実施例の断面図が示されている。ベースプレート26及びベースプレート26の塗布面22は、第1実施例と同様であるが、本実施例の場合、カップ型の形状を有する固体シンチレータ34がウェル12内に嵌め込まれている。従って、カップ型の固体シンチレータ34は、ウェル12の底面においてはベースプレート26と接する。また、ウェル12の側壁の内部空間部はシンチレーション光を反射する白色物質からなる塗布面22と接する。

## 【0022】

従って、第1の実施例同様に、シンチレーション光はウェル12の外側壁の内部の空間部分に形成された塗布面22によって反射され、隣接するウェル12からシンチレーション光がクロストークされることがほとんどない。また、サンプル28からのシンチレーション光は、すべてマイクロプレート10の上下に配置された光電子倍增管20a、20bに到達するので、光電子倍增管20a、20bに同時検出された結果から放射エネルギーを正確に求めることができる。更に、本実施例において、固体シンチレータ34はサンプル28との接触面が大きいので、発光効率が向上し、微量の放射エネルギーでも容易に検出することができる。

## 【0023】

図4には、図1のマイクロプレート10のA-A'線における第3の実施例の断面図が示されている。本実施例の場合、図に示すように、プレート36はシン

シンチレーション光を反射する白色物質（例えば、白色プラスチック）から形成され、ウェル 12 の底面が底抜けの形状を有し、その底抜け部分に固体シンチレータ 44 が嵌め込まれた構造となっている。

#### 【0024】

従って、シンチレーション光を反射するプレート 36 によって、シンチレーション光はウェル 12 の側壁及びウェル 12 間を結ぶ上面で反射され、隣接するウェル 12 からシンチレーション光がクロストークされることがほとんどない。また、サンプル 28 からのシンチレーション光は、すべてマイクロプレート 10 の上下に配置された光電子倍增管 20a、20b に到達するので、光電子倍增管 20a、20b に同時検出された結果から放射エネルギーを正確に求めることができる。更に、製造工程も、第 1 及び第 2 の実施例に比べ簡略化できる。

#### 【0025】

図 5 には、図 1 のマイクロプレート 10 の A-A' 線における第 4 の実施例の断面図が示されている。シンチレーション光を反射するプレート 36 は第 3 の実施例と同様であるが、本実施例の場合、固体シンチレータ 54 がウェル 12 内に嵌め込まれるカップ型の形状を有している。従って、カップ型の固体シンチレータ 54 は、ウェル 12 の側壁においてはシンチレーション光を反射する白色のプレート 36 と接する。

#### 【0026】

従って、第 3 の実施例同様に、シンチレーション光はウェル 12 の側壁及びウェル 12 間を結ぶ上面で反射し、隣接するウェル 12 からシンチレーション光がクロストークされることがほとんどない。また、サンプル 28 からのシンチレーション光は、すべてマイクロプレート 10 の上下に配置された光電子倍增管 20a、20b に到達するので、光電子倍增管 20a、20b に同時検出された結果から放射エネルギーを正確に求めることができる。更に、本実施例において、固体シンチレータ 54 はサンプル 28 との接触面が大きいので、発光効率が向上し、微量の放射エネルギーでも容易に検出することができる。

#### 【0027】

図 6 には、本考案に係るマイクロプレートの第 5 の実施例の斜視図が示されて



いる。本実施例のマイクロプレート 10 は、複数のサンプルが分注される複数のウェル 12 を有する固体シンチレータ 64 と、固体シンチレータ 64 の各ウェル 12 と嵌合する孔 14 を有し、白色物質（例えば、白色プラスチック）からなるプレート 46 とから成る。従って、この固体シンチレータ 64 をプレート 46 に嵌め込み一体化させ、その後サンプルを注入して放射エネルギーの測定をすることができる。

#### 【0028】

図 7 には、図 6 の一体化させたマイクロプレート 10 の断面図が示されている。図に示すように、プレート 46 のウェル 12 の底面に対応する部分は底抜けになっており、固体シンチレータ 64 が嵌め込まれることによってウェル底面が形成される。本実施例の場合、固体シンチレータ 64 をプレート 46 に嵌め込み一体化してマイクロプレート 10 とするので、製造が容易である。また、放射エネルギー測定後は分離して固体シンチレータ 64 のみ廃棄し、プレート 46 は再利用できるので、経済性に優れている。

#### 【0029】

また、本実施例の場合も、上述同様、隣接するウェル 12 からシンチレーション光がクロストークされることがほとんどなく、サンプル 28 からのシンチレーション光は、すべてマイクロプレート 10 の上下に配置された光電子増倍管 20a、20b に到達し、放射エネルギーを正確に求めることができる。更に、本実施例において、固体シンチレータ 64 はサンプル 28 との接触面が大きいので、発光効率が向上し、微量の放射エネルギーでも容易に検出することができる。

#### 【0030】

上述のすべての実施例において、固体シンチレータとしたことにより、マイクロプレートのウェルにサンプルを注入するだけで容易に測定することができる。また、 $^3\text{H}$ 、 $^{14}\text{C}$  等の低エネルギー  $\beta$  線が高い検出効率で、かつ低クロストークで正確に測定することができる。更に、クロストークが低いので、複数の光電子増倍管を並べて、同時に複数のウェル内のサンプルの放射エネルギーを測定することができる。

#### 【0031】

**【考案の効果】**

以上説明したように、本考案によれば、シンチレーション光がすべて光電子倍增管に到達し、 $^3\text{H}$ 、 $^{14}\text{C}$ 等の低エネルギー  $\beta$  線の検出効率が向上する。また、クロストークがほとんどないので、正確な測定ができる。更に、クロストークがほとんどないので、複数の光電子倍增管を並べて、同時に複数個のウェル内のサンプルの放射エネルギーを測定することができる。

**【0032】**

また、固体シンチレータをマイクロプレートに嵌め込んでいるので、マイクロプレート 10 のウェル 12 にサンプル 28 を注入するだけで容易に測定することができる。更に、被検体試料が懸濁することなく、次工程の検査に使用することもできる。

**【0033】**

また、複数のウェルを有する固体シンチレータを、固体シンチレータの各ウェルと嵌合する孔を有し、白色物質から成るプレートに嵌め込み一体化するので、製造工程が容易となる。また、一体化したマイクロプレートにサンプルを注入して測定し、その後はこれらを分離して固体シンチレータのみ廃棄することができるので、経済性が優れている。